

中国科学技术院所联谊会

信息集锦

简报

2025 年第 8 期（总第 214 期） 2025 年 8 月 18 日

【本期目录】

- ★以国家战略科技力量培育发展新质生产力的先导动能：理论逻辑与战略路径
- ★进一步推动高水平科技开放合作的内涵、挑战与建议
- ★智能化技术预测：发展趋势、困境与未来思考
- ★打通科技成果转化“最后一公里”
- ★加快完善我国企业科技创新政策体系

以国家战略科技力量培育发展新质生产力的先导动能：理论逻辑与战略路径

薛美慧、丁明磊、尹西明

国家战略科技力量是国家创新体系的重要组成部分，承担知识生产载体、创新执行载体、创新来源载体、创新过程载体、创新人才培养载体等重要角色，推动国家科技创新形成“专业—产业”耦合范式，在催生新质生产力的同时重塑与之相适应的生产关系。新质生产力理论与党的二十大报告提出的“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位”一脉相承，与完善科技创新体系的核心任务之一在于强化国家战略科技力量、提升国家创新体系整体效能有机统一。以国家战略科技力量体系化创新能力提升牵引新质生产力，更有利于提高科技力量动员能力与创新资源配置效率、大幅提升科技攻关体系化能力、全面提升国家创新体系整体效能，对扎实推进高水平科技自立自强、形成国家科技先导动能意义深远，是不断推动我国科技创新以“使命牵引”与“场景驱动”实现前瞻引领、从“后发追赶”向“超越追赶”转型的应有之义。

1 以国家战略科技力量体系化创新发展新质生产力

1.1 国家创新体系

国家创新体系是实现科技创新引领现代化产业体系建设与新质生产力培育的关键核心。已有研究从产生背景、内涵、结构、功能、形成、路径、布局等方面对国家创新体系展开了系列研究，主要关注如何利用创新政策克服系统性缺陷，以及如何以国家战略科技力量作为关键支柱形成创新资源和创新战略相互协同的创新网络，等等。在科技发展、社会变迁的叠加下，有关国家创新体系的研究面临着转型的需要。从国家创新体系的主体功能看，高校院所主导型科技创新模式多元主体间松散耦合、协同低效、收益分配激励不相容，使得研究成果与产业需求结合不紧密等痛点问题迟迟得不到有效解决。从国家创新体系的结构看，依托数智化技术、创新公地等，创新成为社会大众共同参与的实践活动，一大批创造新质生产力的新质创新主体以及熟练掌握新质生产资料的个体创新者围绕场景化创新任务形成了紧耦合共同体，打通创新主体边界有组织科研模式的重要性逐渐被认知。与发达国家相比，我国在发展生产力、开展有组织科研等方面仍然存在一定差距，需要进一步优化国家创新体系，并全面提升整体效能。由此，已有学者对国家创新体系的数字化转型展开研究，从转型必要性、主体间的协同合作、推动要素间关联和重组展开分析。

1.2 国家战略科技力量

作为国家创新体系建设落脚点之一，国家战略科技力量是实现科技自立自强、建成科技强国、支撑现代化产业体系建设、形成国家竞争优势的核心抓手。已有文献从概念界定、特征描述和分类定位等的内涵研究，主体、区域、领域等的研究实践，制度建设、模式创新、区域布局、人才培育等的对策研究，以及国际经验等的案例研究几个方面，对国家战略科技力量进行广泛探讨。有学者指出，围绕新科技革命所塑造的新权力争夺关键在于以科技推动产业创新。国家战略科技力量跨界耦合与异质性研发的互补互通，是以科技创新推动产业创新、提升国家战略科技力量体系化创新能力的重要保障。推动国家战略科技力量体系化协同，形成由技术升级带动产业升级的循环互动，是跨越“中等技术陷阱”“中等收入陷阱”、打造国家科技先导能力、为发展新质生产力提供体系动能的关键。有学者就国家战略科技力量为新质生产力发展与突破的依托主体展开论述，认为国家战略科技力量培育发展新质生产力的关键在于核心技术攻关。还有学者提出，国家战略科技力量作为推动技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级的有力主体，通过不断优化组合，为新质生产力发展提供新技术、新产业、新模式、新动能。然而，既有研究仍局限于传统科研主体的视角，缺乏创新链的全局视野。跨越追赶一落后、再追赶一再落后的

“追赶陷阱”，打造国家科技创新先导能力，须强化国家战略科技力量面向新质生产力的前瞻引领能力，将国家创新指令性要求转化为场景任务，形成场景任务与优势主体动态适配、优势主体的科技先导能力上升为国家科技先导能力的动态循环。

1.3 新质生产力

基于对生产力发展规律的深刻认识和发展环境的变化，我国提出新质生产力的概念，并明确了新质生产力的要素组合、产业形态保障等维度的内涵，强调了科技创新在其中的主导作用。当前，学术界对新质生产力的概念内涵、理论逻辑、发展机理、实践策略等展开探讨，对国家战略科技力量的概念内涵、使命定位、发展机理和内外部协同等进行研究，形成了较为系统的知识积累，认为新质生产力以科技创新为主导，注重高质量、高效能，并以数字化、网络化、智能化和绿色化为基本特征，符合高质量发展与中国式现代化要求的生产力。生产力的发展能够对生产关系起到重塑作用，从变革现实社会形态的前沿尖端技术中获取发展动力，通过数字化、智能化技术赋能平台创新，推动劳动关系向更复杂的共创、共享和创新型关系转变，对国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业等国家战略科技力量的协同发展提供系统性支持与战略性新要求。进一步培育发展新质生产力的新动能，要以新质创新主体为体系功能节

点，依托新型基础设施，释放人工智能、数据要素等新型创新要素动能优势，重构、提升国家创新体系的组织模式和运行机制。

1.4 科技创新范式变革

面向学科交叉融合日益增强、系统性复杂问题的不断提出、综合性战略需求的不断提升，分散式的科研模式已不适应新的科研范式。科技创新范式正经历从离散线性转向整合性生态性、从“中心化”向“去中心化”、从“小科学”模式向依赖于跨学科与多层次创新主体的“大科学”模式转变。基于数智技术的场景化创新，新质生产力发展的乘数效应加速释放，立体化、多元化、层次化的研发体系加速形成，科研人员得以从新的视角研究复杂系统的运行规律和演化机制。平台科研是当前第五范式的重要特征，现阶段的数智科研（AI4R），更多聚焦各研究学部或同体系内开展小范围协同研究。如何突破大尺度协同创新瓶颈制约，满足国家战略科技力量多元化创新动机、复杂化创新活动、丰富化创新手段、场景化创新等诸多需求，则有待更深入探索。

综上所述，现有研究虽然关注了如何通过创新政策和协同创新克服系统性缺陷，但尚未形成全局视野下的创新链分析，致使国家战略科技力量与国家重大需求之间不断累积错位性“张力”，因此要筑牢发展新质生产力的国家战略支撑力量。此外，虽然认识到 AI4R 的重要性，但对国家战略科

技力量如何更有效地运用数智技术开展协同创新的深入研究不足，尤其在理论框架和实践路径方面，尚未形成大跨度、系统化的研究。面向大科研时代和新发展阶段对传统科技创新范式提出的新挑战与新需求，要更加重视场景驱动下创新链与产业链深度融合，将国家创新指令性要求转化为场景任务，形成场景任务与优势主体动态适配，并将优势主体的科技先导能力上升为国家科技先导能力，需要更深入地探索基于数智化、场景化的国家战略科技力量协同创新的范式。针对这两项核心研究问题，本文基于国家创新体系、国家战略科技力量、新质生产力、科技创新范式变革的理论逻辑，围绕国家战略科技力量的战略使命，探讨以国家战略科技力量为抓手发展新质生产力的逻辑机理，系统性探索国家战略科技力量引领新质生产力发展的代表性实践。

2 以国家战略科技力量为抓手发展新质生产力的逻辑机理

以国家战略科技力量牵引新质生产力发展的具体实践有赖于其能否全面准确认识和把握科技强国建设与中国式现代化的战略目标，应用体系化创新、数智化创新、有组织创新思想，以国家战略科技力量为重要创新主体，以场景目标为重要功能节点，借助数智技术推动科技引领、要素增益、组织重塑、生态涌现的深度融合，打通数据链牵引下的人才链、创新链、产业链、资金链，促进国家战略竞争力—社会

生产力—科技创新力的耦合关联，形成有为政府、有效市场、有力主体、活力社会相结合的体系优势。

2.1 理论机理

国家战略科技力量是牵引新质生产力高质量发展的有力主体，通过四重激发效应，有效支撑和引领新质生产力高质量发展，为新质生产力加快发展提供持续的科技先导动能。一是**科技引领效应**，即作为创新策源先行者，通过全方位、多层次的科技创新体系，提升原始创新和源头创新能力、前瞻识别并突破前沿颠覆性技术，在关键核心技术攻关与产业技术创新引领上取得重大进展，实现技术赋能高质量发展；二是**要素倍增效应**，即作为新质生产工具应用者与产出者、人才等新质创新主体培育者、创新成果开拓者，驱动技术要素的升级、资本要素的有效利用、人力资本的提质增效，进而实现传统生产要素的创造性组合和新要素对传统要素的放大、叠加与价值倍增；三是**组织重塑效应**，具体表现为运用数智技术与平台网络，为组织的跨边界融合提供条件，形成场景—问题—科技三轮驱动的新范式和新体系，实现创新活动多场景产出、跨场景应用、开放式协作，为发展新质生产力提供平台支撑；四是**生态涌现效应**，即围绕特定场景目标与共性需求，持续输出更多创新公共品，赋能数据链、产业链、创新链、资金链和人才链有机融合。

2.1.1 科技引领效应

科技创新作为发展新质生产力的核心要求，其重要性不仅体现在直接推动技术自身的进步，更是通过基础研究和应用基础研究、前沿颠覆性技术突破、产业共性技术支撑等，为产业创新提供根本保障。国家战略科技力量是国家层面的创新组织，遵循科技创新的基本逻辑，应用整合式创新和体系思想、聚焦重大战略布局，贯穿科技创新全链条，并将主要资源部署在基础科学研究、关键技术攻关、前沿性颠覆性技术前瞻识别与突破，使原始创新、颠覆性创新实现常态化均衡发展，开辟新领域、形成新产业、塑造经济新动能，实现从科技创新强到产业优势突出再到国家竞争力提升的良性循环。

（1）从原创策源角度看，高水平研究型大学与国家实验室是新知识、新理论和新技术的重要孵化器，产出原创性成果，不断推进科学界限的拓展，为新质生产力的发展提供理论基础支持。

（2）从科学引领角度看，国家科研机构承担知识创新、基础研究、前沿科学探索、性颠覆技术突破等任务，能够在新理论、新技术、新方法的发现和创造上发挥领先作用，为新质生产力发展提供前瞻引领。

（3）从技术创新角度看，全国重点实验室在特定产业领域具有领先的科研能力和技术优势，依托枢纽节点组织，

整合上中下游产业链资源，集中优势力量开展关键共性技术攻关，与国家实验室形成跨学科、大协作、高强度的协同创新基础平台，促进新兴技术与高技术产业化。

（4）从产业带动角度看，科技领军企业已在战略前沿技术和颠覆性技术攻关上走在前列，对原创性技术、颠覆性技术的发展和运用具备敏锐的嗅觉，“自下而上”地对国家创新战略和重大任务需求实时跟踪、快速感知及敏捷响应，驱动战略性新兴产业与未来产业加速形成新产业、新业态、新模式、新路径。

2.1.2 要素倍增效应

人力资源、数据、技术等创新型要素贯穿创新主体内外部及创新过程全环节，通过与其他要素形成乘数效应，提升资源利用效率，促进要素协同与创新性配置。其中，数据要素与其他要素结合形成数据资本，对新质生产力发展最为关键。国家战略科技力量作为生产要素配置的优化者和产业升级的引领者，通过推动开放数据和数据共享、投资于对创新环节深度嵌入的数智技术、引育善于利用数智技术的“超级个体”、推进数智化转型和创新，全链条、全方位激发数智技术的创新活力、要素潜能、发展空间，促进新质创新要素汇聚、激活、组合、提升，引致技术进步并重塑与生产力发展相适应的生产关系，实现产业价值的几何级增长。

（1）从新质创新人才供给角度看，依托数智化技术，

创新型人才在创新手段、创新逻辑等领域实现根本跃升，科技领军企业与高水平研究型大学共同成为新质创新人才诞生的主阵地。在人才培育方面，高水平研究型大学具有基础研究深厚、学科交叉融合的优势，伴随基础学科、新兴学科、交叉学科建设持续加强，培养出掌握先进生产工具与前沿理论的创新型人才；在创新实践者方面，企业中个体创新者能够以更低成本、更低门槛，利用数智技术、创新公地或创新生态成长为“超级个体”，高效推进创新活动、达成创新使命、反映公众创新诉求。

（2）从高质量生产工具供给角度看，科技领军企业提升了整体生产系统的智能化水平，不仅开发和应用先进制造技术、构建与推广工业互联网、集成与开发工业软件，同时依靠智能技术和组织数据，构建起对创新环节深度嵌入的通用智能体（如通用大模型等），提升了资源利用效率，降低了创新成本。

（3）从高质量劳动对象角度看，企业内各项应用活动产生了大量数据，通过对海量数据进行挖掘和大数据分析，开展动态预测，释放数据要素的创新活力，精准赋能创新全过程。

综合而言，在国家战略科技力量中，科技领军企业全链条、全方位激发数智技术的创新活力、要素潜能、发展空间，不仅培育了新质生产力，还重塑了与生产力发展相适应的生

产关系，促进新质创新要素汇聚、激活、组合、提升，确保各类创新资源的共享和高效利用。不仅提高了人才培养和创新效率，还促进了科技成果的快速转化和新技术的产业化，有力支撑了新质生产力发展。

2.1.3 组织重塑效应

科研范式变革驱动组织形式嬗变，组织模式新是新质生产力发展的重要特征之一。国家战略科技力量在开展科技创新的初期，遵循科学、技术与产业的线性接力，导致科技成果转化到产业应用的过程中存在供需双方高效衔接不足、转化效率不高的问题。数智创新、平台创新、场景创新等范式应用推动多主体围绕场景从松散耦合联合体向紧密耦合联合体转变，创新活动突破了传统组织边界的限制，演化出数据驱动决策支持、平台化资源整合、场景化创新实践、动态化主体优势匹配、多技术群相互支撑、交叉创新多点群发的创新生态。

（1）从组织协同创新角度看，国家战略科技力量借助数智技术、场景技术，塑造出场景—需求—科技“三轮驱动”的新范式和新体系，“小作坊式”科研模式被打破，多元主体紧密围绕国家战略需求开展基础攻关的新型科研范式逐渐成熟，彼此关联、交叉融合、差异协同、跨组织协同的复合型创新主体日益形成。

（2）从基础、应用、开发全链条角度看，国家战略科

技力量能够借助开放的创新平台，有效统筹领军人才、一流科技创新人才和创新团队、青年科技人才等，并形成大科研共同体，一体推动技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级的良性循环，从而激发出场景驱动、数智赋能、产学研深度融合、大中小深度融通、生态活力迸发、创新成果持续涌现的叠加效应，既加强了对科技趋势的预测和对市场需求的快速响应能力，同时加速形成了重大技术创新和应用。

2.1.4 生态涌现效应

国家战略科技力量各个创新主体借助以科学基础设施为核心依托的开放式创新平台，通过科技创新资源的开放共享，持续释放和引导需求、拓展发展前景、贯通多重领域，释放新型创新要素动能，一体推进原始创新、集成创新、开放创新，带动产业链、创新链、资金链和人才链的有机融合，逐渐形成具有开源生态、学科融合、柔性组织、模块化运作等特征的创新联合体，驱动形成决策和资源配置高效的数智化体系，破除知识资源投入不足以及创新成果开发效率过低的问题，形成有为政府、有效市场、新质主体和活力社会相结合的“雨林式”创新生态。

（1）从前沿领航角度看，借助开放的基础科学研究平台，国家战略科技力量能够进行高风险、高投入的基础研究和应用研究，开展具有重大引领作用的跨学科、大协同的长

期攻关，获取依靠自身力量难以取得的重大创新成果。

（2）从协同创新角度看，重大科技基础设施支撑具有深厚的基础研究积累和技术攻关实力的科研院所，开展多元业务布局，拓展形成基础研究、应用研究、知识成果转化、企业研发服务等的服务导向型网状脉络，增强了学科交叉互动的机会，突破了创新价值链断裂和知识创新碎片化的问题。

（3）从公共知识产品供给角度看，国家技术创新平台通过建设公共数据资源和开放科学平台、开源高技术科研成果与先进的技术解决方案、提供重要的科学仪器设施配套服务，开展关键共性技术研发、行业技术标准制定，着重为新质生产力的发展提供创新共性解决方案。

2.2 过程机理

2.2.1 核心过程

在新质生产力背景下，国家战略科技力量的建设逻辑主要为如何在高科技和信息化时代促进经济高质量发展和高水平科技自立自强。创新引领为主要赋能方式，这种发展方式强调的是战略性、前瞻性和引领性。因此，国家战略科技力量需要围绕如何推动高科技产业发展，加快促进数字化和智能化转型，推动可持续发展，构建开放协同创新网络。

强化国家战略科技力量的有力牵引，加快推进新质生产力发展是一项系统工程。国家战略科技力量围绕场景任务，

以整体观、全局观凝练发展新质生产力过程中不同场景目标中的重点需求，整合多个环节和维度的创新主体，实现创新主体的跨系统、跨层级协同；创新主体借助数智技术，深化对场景、需求的洞察，精细刻画、分解核心重点场景需求，凝练、重构细分场景目标，实现核心场景与场景、优势主体、重大问题的三位一体动态适配；依托数智平台等载体建设，构建多主体、立体化、跨边界的创新联合体，促进协同创新，提升国家战略科技力量对新质生产力的动态牵引和系统韧性，在锻造新质生产力的同时重塑与新质生产力相适应的新型生产关系。

2.2.2 战略重点

新质生产力的落地必定会强化技术创新与经济深度融合，助力产业不断攀升全球价值链的最高端。国家战略科技力量作为有组织、建制化的创新力量，统筹创新资源、形成全链条创新体系、推动重大成果产业化。提升国家战略科技力量创新力和关联性、牵引发展新质生产力，要以完善国家创新体系、强化国家战略科技力量、提升国家创新体系整体效能、打造国家科技创新先导能力为核心目标。这一战略目标的实现需要把握场景驱动、整合创新、协同创新等核心战略要点，以解决全球科研难题和推动产业竞争为目标，通过数智化技术整合创新动力，促进多主体协同，形成跨学科的创新网络，加速知识转化和科技商业化，确保创新的快

速响应和持续发展。

一是场景驱动的核心地位确认。新质生产力的发展应以场景为驱动，形成以解决世界重大科研问题、提供关键共性技术、强化基础研究和促进全球产业竞争为核心的四大场景。以国家战略科技力量主体与创新载体锚定创新引领是科学共同体开展基础研究的典型做法，即通过对场景任务快速响应并逐项分解，围绕场景与创新节点开展有组织基础研究、有组织科研、有组织创新，形成有为政府的顶层设计与有效市场的资源双向流动，强化共性基础研究“内核集中”与商业应用开发“外围分散”的耦合。上述过程也是将国家重大战略任务需求及应用场景与科学技术创新全过程高度融合的过程，超越传统的链式创新、环式创新和网络集群模式创新，加快知识转化和技术商业化的步伐，形成推动科技创新的强大合力，加速新质生产力的形成和发展。

二是整合创新动力机制的形成。数智化技术是当代创新活动的核心驱动力，也是场景范式下国家战略科技力量耦合联动的新工具。依托数智化技术，加强创新需求主体、创新研发主体、创新转化主体、创新服务主体联动，通过共享数据和信息资源，形成基于海量数据开展动态预测的智能决策模式，促进知识的深度挖掘和技术的快速迭代，实现对各类场景需求的精准响应和快速适应，带动新型生产关系与生产力的适应升级。

三是多主体协同创新探索。协同整合创新有赖于国家战略科技力量的各主体创新思维从竞争转向竞合，从零和博弈走向共生共赢，依托重大科技基础设施、开源数据、信息化平台发展出具有开源生态、学科融合、柔性组织、模块化运作等运行特点的创新联合体，加深创新主体与创新载体的整合创新，赋能原创性与颠覆性技术发展，形成“基础研究—前沿技术—共性需求—产业竞争”多向促进、循环转化、快速迭代的“创新飞轮”。

3 国家战略科技力量推动新质生产力发展的国际经验

发展新质生产力，是以科技创新推动从基础科研到产业升级、以产业升级构筑国际竞争新优势的必然选择。随着新一轮科技革命和产业变革深入演进，各国虽在未来产业大方向上表现出一致性，但在重点路径选择等方面培育发展新质生产力各有特色。本文着重探讨主要发达国家战略科技力量为新质生产力“蓄势赋能”的典型做法，以期为我国国家战略科技力量推动新质生产力发展提供借鉴。

（1）加强战略科技力量一体化部署，形成技术持续突破的有组织科研及有组织创新。大科学时代，为了解决复杂系统问题而开展多主体、多领域、多学科交叉研究，已成为科学共同体推动重大突破的典型范式。通过强大、动态、分布式网络，创新中的合作伙伴充分发挥各自的“生态潜力”、发扬联合精神，围绕国家和区域发展重大场景，组建更具弹

性、适应性更强的创新联合体。美国成立了国家量子协调办公室（NQCO）和国家量子倡议咨询委员会（NQIAC），统筹英特尔、谷歌、洛克希德·马丁等企业，麻省理工学院、马里兰大学等高校，以及费米国家加速器实验室等国家实验室，推动跨学科跨领域的融合研究，国家战略科技力量各主体共同开发新技术，并将其推向市场。德国科研体系由高校、科研机构和企业三个板块组成，各主体分工明确、协同高效，分可独立作战、聚可合力攻关，从前沿基础研究延伸至应用技术开发，覆盖创新全链条，并依照不同的使用场景与不同的攻关目标，不断变换联合体成员单位，同时也按照不同的项目特征，采用项目型、集成型、战略联盟型、平台型、网络型等不同的科研攻关模式，使原始性、颠覆性技术成果竞相涌现，为培育发展新的生产力提供新动能。

（2）推动科教产高效协同融合育人，打造产学研工程开发一体化的新型科研团队。发展新质生产力需要倚重确立了新型生产关系的新质创新主体，驾驭和利用数智技术的“超级个体”与充分利用新质生产工具的个体创新者，通过对接场景化创新任务，在场景内形成“各得其所”的整合共创格局，进一步加快国家创新体系整体前瞻性与动态性的升级。

从引领战略性新兴产业与未来产业发展的角度看，美国注重以企业为主体，推动产教功能互补和资源统筹融合，培

育新型转化人才，最大化激发群体智慧和领先个体的前瞻性。以人工智能领域为例，具有领先洞察力与创造力的顶级科学家、一流工程师等领军人才，不是在一流大学或国立科研机构培养，而是在 OpenAI、DeepMind 等具备前沿性原创性基础科研能力、做出大量系统研发和工程研发、具备开发技术平台、能够开发世界级领先产品、推进商业化能力的科技公司或科研团队中诞生。例如，伯克利人工智能研究所与 OpenAI 达成共同开发新 AI 算法和技术的合作，并为学生和研究人员提供资源和支持，优秀毕业生毕业后可进入 OpenAI 公司工作，在短时间内提升专业背景深厚性和跨学科创新能力，打造出极具影响力的尖端技术，有效培育了具有前瞻性和创造力的转化型人才。此外，美国将创业教育置于教育运作体系的中心，逐步形成培育年轻一代企业家的教育体系，形成刚性智慧和流动智慧的人才引育用留生态，由此，具有领先洞察力与创造力的超级个体逐渐在创新供给端和需求端同时占据更多话语权，高效推进创新活动，企业的科技创新主体地位与主导作用得到强化，这是形成国家科技先导能力、驱动国家创新体系转型升级和新质生产力培育的微观基础。

（3）促进国家资助科研项目成果开源开放，提升创新共性基础能力。开源开放对新质生产力的培育至关重要，一个国家要发展新质生产力必须拥有开放系统。通过开源开放

促进数据共享、增强数据透明度和可信度，形成多种技术创新组合，构建技术堆栈，提升国家科技资源配置有效性，为大科学下科技创新提供所需的技术产品服务，在学科交叉的基础上产生新的洞见和创新，这是推进协同创新的重要模式，也是财政资金开源节流的战略杠杆。

2023年2月，美国国家科学基金会（NSF）资助发布启用开源生态系统之路（POSE）项目，由白宫科技政策办公室（OSTP）推动开源开放机制建设，建立了源码共享库和共享运维平台，旨在促进科研成果的利用与转化，进一步推进开源科学工具的落地应用，鼓励并引导国家资助科研项目依托开源平台进行组织与管理。美国国家航空航天局（NASA）、美国国家海洋和大气管理局（NOAA）、美国独立卫生院（NIH）分别开展了开源科学计划，与其他战略科技力量共同推进开源工作落地化和具体化，为新质生产力转化形成关键驱动力。

（4）注重数智技术对国家战略科技力量赋能，以数智赋能及场景赋能共促创新。大数据、大模型和大算力构成了现代科研的基础，数智技术为组织的跨边界融合提供条件，平台型科研已经成为 AI4R 的重要特征。随着产业技术创新活动复杂性与系统性越来越强、不确定性越来越高，有效应对组合爆炸问题、围绕数智化场景化的创新任务紧密耦合的国家战略科技力量，已成为创新战略的管理对象。在众多国

家战略科技力量中，科技领军企业更具有对市场化机制的深刻理解和数字化、智能化、信息化新质生产工具熟练运用的优势，以企业数智化转型带动国家战略科技力量整体数智转型，更有助于构建良好的融通创新生态。

以军工战备力量为例，在美国国防部数智化转型的浪潮下，围绕提升数字工程这一场景目标，洛克希德·马丁公司采用数字线索（digital thread）、数字孪生（digital twin）等先进的数智技术，在组织内外部开展跨学科、跨领域连续传递模型和数据，借助超级计算、数据分析、人工智能和机器学习等创新工具，在数字模型中完成与国防部和其他科研机构的关键核心技术攻关，大幅提升工程能力，提升高超声速导弹制造效率，使开发时间缩短30%以上，研发成本大幅降低，彻底改变了美国军工复合体开发和生产高超声速武器的方式，为美国提升高超声速打击能力铺平了道路。

（5）配套大型科研基础设施建设，夯实共性技术创新基座。大科学装置、科技创新平台、高水平共性技术库等构成的大型科研基础设施体系是一个相互依赖的系统，具备开源生态、学科融合、柔性组织、模块化运作等运行特点。国家战略科技力量依托大型科研基础设施这一“创新公地”，建立了应对复杂科技挑战的协调机制，形成了以大型科研基础设施为核心、创新主体为支撑的“核心+网络”的一体化合作模式，促进了多学科多领域的融合发展和多组织伙伴关

系的形成，极大加强了基础研究和应用研究相互促进和有机衔接，对于大规模、复杂科学问题的解决至关重要。美国在推进颠覆性技术、发展战略性新兴产业与未来产业的过程中，为国家战略科技力量提供了大量创新公共产品，鼓励将重大科研平台、产业共性技术开放，使得国家战略科技力量能够依托广泛的专业知识网，整合基础研究、应用研究等阶段的研究成果，从而更有效地推动技术的商业化和实际应用，敏捷应对国家需求和战略挑战。例如，NASA 向以 SpaceX 为代表的美国私营航空企业开放了“阿波罗”登月和航天飞机研发的大量技术报告和成熟技术，并将 Falcon 重型火箭发射使用的肯尼迪航天中心的 LC-39A 以低租金供 SpaceX 使用。此外，美国格外注重按照成本价将大科学装置重大科研平台向创新联合体成员单位开放，推动协同产出大量科研成果，以此形成有利于新质生产力发展的开放创新、自主创新、协同创新、整合创新一体布局的开放创新生态。

4 以国家战略科技力量推进新质生产力快速发展的战略路径

一是强化使命牵引，以场景驱动的一体化攻关带动关键领域和重点方向的协同创新，将国家科技先导能力向国家科技先导优势转化，提高重大科技成果向新质生产力转化成效。立足国家基础研究体系总体布局，国家科研机构作为重要载体，应进一步强化前沿导向的探索性基础研究、聚焦战

略导向的体系化基础研究、推进市场导向的应用型基础研究，构筑基础研究体系化多维协同优势。科技领军企业牵头组建体系化、任务型的创新联合体，强化与国家战略目标、战略任务的对接，围绕前沿科技和产业变革等场景需求，与国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学形成跨学科、跨单位的协同攻关机制，推动产业链发展和国际竞争力提升。构建适应大科学时代的交叉学科评价与治理体系，高水平研究型大学牵头完善学院主责教育、研究院主责科研的校院两级治理矩阵模式，推动形成更加灵活的新兴学科设置程序。

二是锻造国家战略科技人才力量，全面提升兼具学术水平、科研能力和产业实践经验，能够驾驭和利用数智技术，胜任创新的复合型人才能力。应优化科研组织结构和管理模式，在统筹战略规划、法规政策、资源配置等方面，构建形成以国家重大项目和重大人才工程为牵引、产学研高效协同深度参与的育人模式，以此带动教育科技人才一体化发展。以企业为主体搭建场景平台和创新生态系统平台等载体，联合高校、科研院所等共同构建人工智能等创新人才体系，提升人才多角度理解与应用数智技术的能力。

三是把握范式革命机遇，优化有利于场景驱动、数智驱动的有组织创新管理模式、资源保障机制，推动建设支持全面创新的基础制度。注重数据等非物质形态生产资料与劳动

对象的改进和广泛运用，完善科技创新资源配置方式，构建全要素一体化配置的创新服务体系，加快数据交易全生命周期的制度建设，加快科技成果和数据要素产业化，提升国家创新体系数智化重构的微观基础。深化有利于发挥国家战略科技力量作用的资源配置、科研组织管理、协同创新、要素流动等机制改革，促进要素自主有序流动，提高要素配置效率，建立健全知识、技术、数据等生产要素按市场评价贡献的机制。实施重大科技创新场景建设行动，发布一批应用场景需求清单，搭建场景驱动的研发平台，确保技术库、数据集和技术工具向国家战略科技力量及创新链各类主体开放，为新技术应用创造试验空间和孵化平台，为新技术产业化培育领先市场。

四是打造国家科技创新公地，加速科研成果与数据的融合、使用和共享生态建设，赋能有组织创新。应建立政府机构源码共享库、共享运维平台，推动源代码开源、开源技术开放共享，注重对非物质形态的生产资料与劳动对象的改进和广泛运用，推动实体科研与数智科研、实体经济与数智经济的深度融合。前瞻布局建设世界一流科技基础设施，加强重大基础设施和国家科学数据中心的交互连通，优化科学数据从产生到价值挖掘、应用的全生命周期科研生态环境。加快研究开源知识产权认定法律法规，公平分配利用公共资源开发的创新成果使用权，在确保核心科研任务和数据安全不

受影响的前提下，逐步降低访问与使用重大设施的门槛。

（来源：《中国科技论坛》2025年第5期；作者：中国科学技术发展战略研究院助理研究员薛美慧、研究员丁明磊，北京理工大学管理学院研究员尹西明。）

进一步推动高水平科技开放合作的内涵、挑战与建议

卢阳旭、何光喜

在2024年6月召开的全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上，习近平总书记将“坚持科技开放合作造福人类”作为新时代我国科技事业发展的重要经验之一，提出“科技进步是世界性、时代性课题，唯有开放合作才是正道”的重要论断，并且强调：“国际环境越复杂，我们越要敞开胸怀、打开大门，统筹开放和安全，在开放合作中实现自立自强。”站在世界百年未有之大变局加速演进和推进中国式现代化的历史场域之中，新时代的科技开放合作，应该是高水平的科技开放合作（以下简称“高水平科技开放合作”）。文章通过梳理相关表述，尝试厘清高水平科技开放合作的内涵，并在分析我国推进科技开放合作的现状、问题及挑战的基础上，就进一步推动高水平科技开放合作提出建议。

高水平科技开放合作的内涵

高水平科技开放合作这一概念，由“高水平”和“科技开放合作”两个子概念组成。

“科技开放合作”的内涵。从实际使用来看，“科技开放合作”主要是一个政策概念，与其紧密相关甚至有时被交替使用的政策概念至少包括以下几个：党的十九大报告中提出的“创新能力开放合作”、党的二十大报告中提出的“开放创新生态”，以及2024年6月中央全面深化改革委员会第五次会议审议通过的《关于建设具有全球竞争力的科技创新开放环境的若干意见》中使用的“科技创新开放环境”，等等。可以看出，这些政策概念与学术界使用的开放创新（open innovation）、创新系统（system of innovation）、创新生态系统（innovation ecosystem）等理论概念有着非常明显的联系。

虽然学术界对于（国家）创新系统、创新生态系统等概念的理解以及相关研究理论的边界划分仍然存在一定分歧，但关于（国家）创新系统、创新生态系统、开放创新等概念的相关理论研究都有相同的逻辑起点，即开放是科技创新活动的基本特质，科技创新活动不是孤立的、封闭的活动，而是需要多主体协作完成的实践过程。无论是在个体、组织、区域，还是在产业和国家层面，开放都是各创新主体 / 系统与外界进行信息和资源交换的前提条件，开放的方式方法直

接影响它们获取外部信息和资源的能力。就本文重点关注的国家创新系统而言，高水平开放能够降低知识流动成本，并反过来提升生产新知识的能力和效率，进而提升本国创新系统在全球创新生态中的生存和发展能力。

“高水平”的内涵。前文已经阐明，在论述开放的必要性特别是开放的“理想状态”时，需要对科技开放合作的状态作出限定和描述。事实上，这也是在相关政策文件中，经常会在相关概念前面加上特定限定词的原因。例如，在强调扩大对外开放时，要特别强调“高水平”；党的二十大报告在“开放创新生态”前面强调其应是“具有全球竞争力的”，等等。

关于国家创新系统的状态、能力和竞争力的定义与评价，学术界展开了长期研究，已经形成了比较成熟的指标体系——虽然仍然存在一些分歧，但总体而言已达成基本共识。一个国家的创新系统的能力和竞争力，取决于其理念和实践契合科技创新活动规律、资源流动规律、人才培养和成长规律等基本规律的程度。例如，资本追逐利润、科技资源具有聚集效应、资本流动性通常高于人的流动性，等等，都是科技资源流动的重要特征。因此，虽然衡量科技开放合作能力和水平的指标很多，但应关注的核心问题是哪些国家和地区的科技开放环境更符合科技资源流动规律，更具备能使全球科技创新资源持续流入，并有效地融入和赋能本地创新

生态的制度和渠道。

总体而言，“高水平”应该被理解为一个具有丰富内涵的综合状态。基于对相关文件和表述的分析（参见表1），本文认为当前中国政策语境下的“高水平”科技开放合作至少包括以下几方面特征：一是**高标准**。从提升竞争力来看，高水平科技开放合作应是主动对接国际高标准经贸与科技创新规则的制度型开放。中国推动科技开放合作，一方面要更加适应新时代科技创新规律和特点；另一方面要深刻认识科技创新领域所涉及的对外开放合作的规则、规制、管理、标准等在全球科技竞争中的重要作用。因此，党的二十大报告不仅明确提出要扩大国际科技交流合作、加强国际化科研环境建设，同时也重点强调要形成具有全球竞争力的开放创新生态。二是**高贡献**。从对全球科技和经济社会发展的作用来看，高水平科技开放合作应能够增强中国科技创新对世界科技和经济社会发展的贡献能力。例如，中国的高水平科技开放合作要为全球科技创新提供新的基础设施供给，帮助其他国家特别是广大发展中国家获得和利用中国科技创新成果，从而解决当地经济社会发展问题等。三是**高影响**。从对全球科技治理的影响来看，高水平科技开放合作应能够帮助中国深度参与和有效引领全球科技治理规则制定和实践，进而使中国在全球科技治理中获得较大话语权和影响力。四是**高韧性**。从提高抗风险能力来看，一方面，高水平科技开放合作

应有利于降低科技风险，增强国家科技创新系统的韧性——包括降低科技发展滞后风险、科技发展受到外部不合理制约和打压的风险，以及新兴技术发展带来的安全和伦理风险等；另一方面，高水平科技开放合作自身也应该具有较强的韧性——国际科技合作关系、配置全球科技创新资源的渠道和工具等不易被中断和破坏。综合来看，高水平科技开放合作不仅是主动对接国际高标准经贸与科技创新规则的制度型开放，而且是更加积极主动、合作共赢、具有较强韧性和安全保障的开放。

我国推动科技开放合作的主要举措

党的十八大以来，伴随国际科技格局的深刻调整、我国科技发展水平和需求的巨大变化，我国持续推进科技开放合作，不断推动高水平科技开放合作朝着高标准、高贡献、高影响和高韧性方向迈进，取得了积极进展。

完善科技开放合作顶层制度设计。明确宏观导向、完善政策体系，是推进高水平科技开放合作的重要前提和保障。近年主要有两方面进展：一是不断明确科技开放合作战略部署。通过修订相关法律法规以及中央文件的形式，明确推进科技开放合作的战略部署。例如，新修订的《中华人民共和国科学技术进步法》将国际科学技术合作单独成章，明确列出了一些重要方向和重要事项（参见表1）。二是持续完善科技开放合作政策体系。党的十八大以来，在中央层面出台了

一系列与科技开放合作相关的政策文件。涉及国际科技创新合作的政策经常出现在以党中央国务院、中共中央办公厅、国务院办公厅名义发布的综合性政策文件当中。同时，推动科技开放合作越来越注重加强部门之间的政策协同，部门联合发文形式渐成常态。从政策内容来看，现行科技开放合作政策基本覆盖了从国际科技合作、国际化科研环境到开放创新生态建设等主要议题。

加快构建科技开放合作新格局。与谁开展开放合作，主要由哪些地区、哪些机构来具体开展科技开放合作，是推进科技开放合作过程中亟须解决的一系列重要问题。相关进展主要体现在以下三方面：一是建立政府间科技合作机制。中国已与160多个国家和地区建立科技合作关系，签署118个政府间科技合作协定。二是持续实施“一带一路”科技创新行动计划，加强与非洲、东南亚、中亚等地区的科技创新合作，通过人员交流、项目合作、联合实验室建设等形式不断丰富和拓展与“一带一路”共建国家和“全球南方”国家之间的科技创新合作广度和深度。三是持续推动北京、上海和粤港澳大湾区三大国际科技创新中心建设，支持其打造科技开放合作高地，优化区域科技开放合作总体布局。

积极汇聚和利用全球科技创新要素。科技开放合作和科技创新要素互为表里：一方面，促进科技创新要素高效流动是高水平科技开放合作的重要目的；另一方面，科技创新要

素高效流动也是诸多科技开放合作活动得以开展的基础。近年来，我国通过持续充实优化政策工具箱，增强汇聚和利用全球科技创新人才、科研资金、科研物品（主要指用于研发目的的专用仪器、关键材料与试剂、测试用设备等）、科研数据、科研信息等科技创新资源的能力。

主动参与全球科技治理。深度参与、积极引领全球科技治理，同各国携手构建开放、公平、公正、非歧视的科技发展环境是推动科技开放合作的重要目的。近年来，我国在此方面的进展主要体现在以下几个方面：一是在联合国、二十国集团领导人峰会、金砖国家合作机制等国际多边平台积极提出中国主张。例如，2024年7月，联合国大会通过了由我国主提的加强人工智能能力建设国际合作决议，决议得到了140多个国家的支持。二是更加积极地发出关于国际科技治理的中国倡议。例如，以2023年为例，我国提出了包括《国际科技合作倡议》和《全球人工智能治理倡议》在内的多份倡议。三是更加广泛地加入各类国际组织和多边机制，增加在国际科技组织任职的中国籍人员数量——截至2023年底，在国际科技组织任高级职位的中国专家学者超过1200人。

我国科技开放合作面临的挑战

国际环境挑战。新一轮“技术民族主义”是当今时代变局的关键特征之一，是当前国际科技创新、全球经济发展和安全领域诸多问题的症结所在，也是当前和今后较长一段

时期我国科技开放合作面临的重要挑战。技术民族主义源自民族主义思想。技术民族主义将技术视为国家安全的基本条件，认为国家要富强就必须实现技术的本土化，因而把技术发展和管制作作为国际（经济）竞争的核心要素。技术民族主义，特别是“打压性技术民族主义”具有较强的破坏性作用，对全球科技健康发展和科技创新红利的全球共享具有很大危害。首先，以技术优势和霸权主义手段打压后发国家追求技术进步，遏制了后发国家的科技创新和发展。其次，把技术发展政治化、意识形态化，泛化国家安全、滥用出口管制、限制市场准入、制造技术标准和市场分裂，阻碍了技术流动和扩散，不利于优化配置创新资源和维护全球供应链安全，削弱了世界经济可持续发展的可持续性。此外，“打压性技术民族主义”还容易引发国际社会“囚徒困境”式对抗，进而产生一系列连锁反应，销蚀国际合作和互信基础，危及国际安全秩序。一旦各国技术民族主义普遍盛行，全球性的技术民族主义浪潮便会随之而来。

体制机制建设挑战。第一，部门协同度与政策一致性有待进一步提高。科技开放合作涉及机构、人员和资源管理等诸多方面，相关管理权在纵向层面分属中央和地方，横向层面则分属不同部门，只要有一个环节、节点出现问题，就可能导致整个链条运转不畅。因此，实践中经常出现一种情况：各个部门都依法依规、按照本部门职能制定具体政策实施管

理，但最终却出现了“合成谬误”。这种情况尤其容易出现在上位法律和政策规定不够明确或只有原则性规定的领域。

第二，政策落实机制有待进一步完善。当前仍有不少涉及科技开放合作的政策停留在目标规划的鼓励层面，缺乏具体有效、可操作性强的具体举措。而财政、税收、金融、经贸、知识产权、社会保障、行政服务等不同类型政策工具缺乏主动与推动科技开放合作需求相适配所需的知识和能力。与此同时，参与国际科技合作的具体激励和支持机制不足，不利于激发不同类型创新主体参与科技开放合作的积极性。

科技开放合作存在的突出问题。受到国际环境和国内政策的限制与影响，当前我国科技开放合作的水平还不能完全适应科技强国建设需求，在各类创新主体的开放水平、各类创新要素的流动性以及全球科技治理中的影响力等方面仍存在突出的短板与问题。

第一，各类创新主体的开放与国际化水平有待提高。一是在政府方面，突出表现为财政科技计划对外开放程度低；外籍专家和外资机构在申请国家科技计划项目时面临语言等障碍；国家科技计划项目评审的国际化水平有待提高。二是在高校和科研院所方面，突出表现为高校办学的国际化程度不足；高校师资队伍和科研院所科研人员队伍国际化程度不高，国际化科研环境建设有待加强；高校和科研院所举办国际会议，仍然面临审批流程较为复杂、审批周期较长等问

题。三是在企业、中介机构等其他创新主体方面，突出表现为外资在华投资设立研发机构、参与承担国家科技计划项目、参与技术标准与规则制定等方面的水平仍需提高；针对国内企业“出海”，在知识产权、海外维权等方面存在诸多短板。

第二，各类创新要素的国际流动仍不够畅通。一是在吸引外国人才方面，突出表现为现有资助体系对海外青年科研人员覆盖不足、资助力度不够；“两证分离”造成相关许可办理审批时间过长、程序过多；我国尚未建立技术移民制度。同时，外国人才在配偶工作、子女入学、医疗、社保等方面面临诸多不便，等等。二是在数据、资金等创新要素空间流动方面，突出表现为数据、财政资金、科研生物资源等科技创新资源出境仍面临实际困难；中国海外（技术）投资受到一定限制；国内科研人员获取国际科研信息仍然面临一些实际困难和不便，等等。

第三，参与全球科技治理的能力和影响力仍然不足。一是在科技社会组织国际化发展方面，突出表现为国际科技组织在华落地发展仍存在实际困难；对于在华国际科技组织的管理与国际通行做法存在差距；国内科技社团国际化发展能力与水平不足。二是在国际大科学计划和大科学工程方面，突出表现为由我国牵头组织的国际大科学计划和大科学工程数量仍然比较少，在战略前沿领域创新能力和国际影响力

有待提升。三是在对外科技援助的力度和影响力方面，国家对外援助总体格局中科技援助的比重有待进一步提高；需要进一步扩大面向广大发展中国家的科技援助，为缩小全球科技发展鸿沟、助力实现联合国可持续发展目标作出更多贡献。

进一步推动高水平科技开放合作的建议

对照前文所述高水平科技开放合作的内涵，针对我国在推动科技开放合作方面面临的挑战和存在的突出问题，本部分尝试就当前及今后一段时期推动实现高水平科技开放合作提出如下建议。

提高科技开放合作支撑高水平科技自立自强的能力。一是进一步加大北京、上海、粤港澳大湾区科技对外开放力度，强化它们在链接和集聚全球科技创新资源方面的作用。二是大力支持高校、科研院所扩大开放，增强对全球高水平科研人员和高潜质留学生的吸引力；进一步降低全球人才来华工作生活的门槛。三是鼓励有条件的大学、科研院所、企业等主体“走出去”，增强我国利用全球优质科技创新资源的能力。四是进一步优化外商投资环境，加强知识产权保护，便利数据跨境流动，提高外资在华开展股权投资和风险投资的便利性，加大支持外商投资设立研发中心的力度。

提高我国科技创新对全球科技和经济社会发展的贡献能力。一是牵头发起国际大科学计划和大科学工程，为全球

科学研究和国际科技合作提供更多高质量的基础设施和平台。二是在气候变化、自然灾害、生物多样性、可持续发展等重点领域支持建设具有国际影响力的开放科学数据资源平台，为国际社会特别是发展中国家科技发展、落实联合国《2030年可持续发展议程》提供更多科技资源。三是高质量推进“一带一路”科技创新行动计划，加强同“全球南方”国家的科技创新合作。四是进一步加大面向“全球南方”国家的科技援助力度，立足科技人才缺乏、科研条件和设施较差、用科技解决当地经济社会发展突出问题的能力不强等现实挑战，通过人才培养、项目支持、技术转移等方式将“授人以鱼”和“授人以渔”结合起来，增强相关国家科技创新能力。

增强我国对全球科技治理的影响力。一是围绕科技促进可持续发展、缩小南北差距、缩小数字鸿沟（智能鸿沟）等全球性议题，讲好中国科技创新故事，做好国际交流对话和大众传播。二是继续围绕人工智能治理、绿色转型、数字转型、开放科学等议题，在主要的多边平台上发出中国声音、提出中国建议和方案。三是推动国内科技社团国际化发展，鼓励在华设立国际科技组织，加强国际科技交流合作和全球科技治理专业队伍建设。

增强我国科技创新系统和科技开放合作网络的韧性。一是要从科技创新规律和国际科技规则动态博弈的角度理性

看待开放和安全、开放与自立自强的关系，加强政策一致性评估，确保相关政策真正体现高水平统筹开放与安全，增强高水平开放促进高水平安全的能力。二是深刻理解以往对外开放的实践经验，在扩大国际科技合作中提升开放能力，通过高水平科技开放深度融入全球创新网络，进一步增强我国对全球科技创新资源的吸引力，降低被大面积“脱钩断链”的风险，为我国科技创新构筑一个可预期、有韧性的外部合作网络。

最后需要指出的是，在做好体制机制改革的“加减法”、推进各项任务落实的过程中，要特别注意平衡好“破”与“立”之间的关系，把握好“破”与“立”之间的节奏，妥善处理不同主体之间权责利关系。要特别关注宏观政策导向与微观主体感受的一致性，避免宏观政策和微观主体之间存在过大的“时差”和“温差”，让政策为高校、科研院所、科技社团、企业，以及广大科研人员和科技管理人员等各类机构主体开展高水平国际科技交流合作、建设国际化科研环境松绑和赋能。同时，要积极探索建立科技创新开放政策环境监测与评估机制，增强科技开放合作领域科学决策的条件和能力，提升政策体系围绕推进高水平科技开放合作进行持续迭代和动态优化的能力。

（来源：《人民论坛·学术前沿》，2025年第7期；作者：中国科学技术发展战略研究院研究员卢阳旭，研究员何光喜）

智能化技术预测： 发展趋势、困境与未来思考

胡月、玄兆辉、袁立科

引言

党的二十大报告明确指出，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。这一战略部署凸显了攻关方向选择的重要意义，也体现了技术预测研究的必要性和紧迫性。技术预测是对科学、技术、经济、环境和社会的远期未来进行有步骤地探索过程，以选择可能产生最大经济与社会效益的战略研究领域和新兴通用技术。技术预测活动从兴起至今，历经多次演变，其方法的不断创新始终是推动技术预测实践发展的重要力量。

当前，大数据、人工智能迅猛发展以及社会整体数字化程度加深，为快速准确的技术预测提供了可能，然而如何有效利用海量信息、提高技术预测的科学性和系统性，成为亟待解决的问题。从实践中看，各国政府纷纷加强前瞻研究，探索开展智能化技术预测实践，将其作为支撑国家科技战略规划、政策制定的重要依据。

从技术预测的理论发展代际看，不同年代的预测活动呈

现出差异性特征，Miles 将预测活动分成五个代际，从第一代仅关注技术层面的预测，逐渐加入市场与社会需求，到第四代强调多元化参与及协调，再到第五代预测活动开始重视策略性决策的整合。这意味着，现阶段的预测活动已超出原有技术预测的概念，将它理解成更宽泛的新一代“预测”更加合适。就新一代技术预测而言，中国很多学者以“技术预见”作为代名词，日本长期使用“技术预测”，中国台湾地区更多使用“技术前瞻”的表达方式。虽然不同学者采用的表述方式不尽一致，但均与英文 technology foresight 的内涵一致。英国学者 Martin 首次提出 foresight 概念，其内容包括对未来中长期内的科学技术发展进行系统性研究，不仅是单纯预测未来，而是蕴含理性选择未来、主动塑造未来的意思。穆荣平等认为技术预见是知识开发和创造的过程，是对远期技术需求进行动态修正和调整的过程，也是利益相关者共同选择未来的过程。从技术预测的方法演进来看，自20世纪90年代以来，技术预测方法迅速增加，为满足不同的目的和要求，有不同的流程和方法可供选择。2000年以前，德尔菲调查、专家研讨、情景分析和愿景分析是主流研究方法；之后，技术路线图、定量分析法逐渐受到学者关注，许多学者利用文献计量、专利分析、文本挖掘、社会网络分析等方法开展预测研究。此外，技术预测的辅助方法还包括 SWOT 分析、TRIZ 方法、利益相关者分析、专家系统等。

近年来，“人工智能+大数据”的技术预测方法成为热点，技术预测数字化、智能化转型趋势明显。不少学者尝试基于机器学习和时间序列预测方法、构建 LDA 主题模型、抽取专利文本等手段开展预测研究。随着智能时代的到来，预测研究方法和组织机制设计将不断发生变化，未来预测研究是依赖专家判断还是智能化手段需要持续跟踪研究。因此，本研究在总结技术预测演变特征和发展趋势基础上，充分挖掘智能化技术预测的内涵和关键要素，进一步剖析各国开展的智能化技术预测实践，探讨其未来发展可能面临的瓶颈和潜在问题，据此提出针对性对策建议。

1 技术预测呈现新特征

1.1 从聚焦技术演进到综观未来世界

技术预测起源于20世纪40年代，在美国海军和空军科技计划制定方面发挥了重要作用，并逐渐由军事领域扩展至社会民生领域。在发展过程中，技术预测活动呈现出两点变化。一是技术预测的主题更加多元。早期的技术预测主要关注特定技术发展轨迹的趋势分析，对于影响技术发展的社会性因素关注较少。随着社会、经济、环境的演变，技术预测的内涵与外延不断拓展，预测活动的对象和范围逐渐扩大，从对技术发展趋势的预测转向对远期未来的系统性探索。预测主题涵盖环境、能源、气候、社会秩序等重大问题。二是技术预测应用范围得以拓展。技术预测在不同治理层级上得

以使用，成为重要的战略规划工具。除国家层面外，国际性、区域性组织以及许多大型企业也纷纷开展预测活动，以确定研发优先领域，促进创新活动产生，如欧盟委员会联合研究中心、经合组织、美国兰德公司、荷兰壳牌石油公司、日本电信巨头 NTT 公司等开展了多项预测活动。整体来看，技术预测研究已被应用于各种不同层级的治理领域，预测活动吸引着广泛的利益相关团体，已成为洞察科学、技术、经济和社会未来发展的系统性研究工作。

1.2 从专家见解到数据驱动

由于知识和视野的局限，少数人组成的团体一般难以准确把握未来社会需求及技术发展趋势。特别是在外部环境不确定性日益增强的背景下，预测活动单纯依靠“专家见解”的情况发生了变化，参与主体和预测过程都有所改变。一是预测活动的参与主体更加多元化。技术预测活动参与者的组成结构越来越丰富，已从科技界向产业界、政府部门、国际组织、金融机构和社会大众拓展。多元主体可以参与预测过程中的趋势判断、愿景分析、技术评价等多个环节，有利于提高技术预测的影响力和活跃度。二是预测方法更加多样化。技术预测早期重点关注专家在技术趋势研判中的作用，基于特定领域内专家的专业知识，对技术发展态势、优势与瓶颈、领域基本情况进行系统了解。传统的技术预测分析方法以定性分析为主，包括德尔菲法、头脑风暴法、专家访谈

法等。随着科技文献与专利数量的激增，预测活动越来越重视定量分析，文献计量、聚类分析、生命周期分析、复杂社会网络分析等方法逐渐应用开来。在这一过程中，数据挖掘的深度也在不断增强，从基于标题和摘要的短文本分析向全文本挖掘演进，“数据驱动”为技术预测研究带来新的可能性。

2 智能化技术预测成为新趋势

在技术预测主题和应用范围愈发多元、数据规模爆发式增长等复杂背景下，传统技术预测方法普遍面临信息不够全面、间隔时间较长、工作任务单一等问题，已难以满足支撑战略决策的需求，开展智能化技术预测研究就成为未来发展的必然趋势和选择。当前，关于智能化技术预测的定义尚未形成共识，存在多种认识和理解，但人工智能、数据驱动、人机交互等关键词是核心要素。张炜等认为，人工智能技术通过整合多层面的技术数据，借助特定 AI 工具进行删减、辨伪、集成，整合形成科技治理综合数据库和智能查询平台，使多主体技术预见活动得以进一步高效率展开。充分发掘生成式人工智能在技术预见领域的应用契合点，对于提升技术预见效率具有重大意义。张硕等指出，未来技术预测研究将寻求更加智能化、自动化的分析方法，基于数据分析的技术预测研究主要强调借助数理统计以及计算机科学等技术从海量多源异构数据中提取、挖掘和揭示有价值的技术信息、

模式以及发展规律。李牧南对技术预见的研究热点及演进模式进行了深入分析，认为技术预测方法将逐步与大数据、人工智能、文本挖掘等新兴信息技术相融合，其中，主题建模在技术预测中的应用研究是当前的研究前沿。赵明辉等认为，专家与机器的相互协作补充是技术预见实践的主要工作方式，并提出一种基于网络评论文本挖掘的技术预见新型方法，该模型具有定性定量结合、人机交互等特征和优势。综合上述研究，本文认为智能化技术预测是以人工智能等技术为支撑开展的对未来社会发展有步骤的探索，其关键是利用大数据、机器学习等手段进行全方面、多尺度和跨领域的全景扫描与学习，并实现自动生成、评估和预判，以辅助专家决策，缩短技术预测周期。

智能化技术预测的概念框架包括数据资源层、数据分析层、专家库、可视化研究产品与人机交互平台五部分。首先，构建多源数据空间，形成论文、专利、科研项目、会议和网络舆情于一体的综合数据资源库，并利用数据挖掘、机器学习等方法就各类信息进行智能化扫描、综合分析和提炼，形成即时判断；其次，搭建基于大数据和人工智能方法的人机互动平台，通过问卷调查、专家研讨等方式邀请专家，针对自动生成的即时判断进一步识别研判，凝聚专家共识并反馈专家意见，以不断修正优化策略；最后，通过人工智能分析与专家研判的多轮迭代，形成可供决策参考的技术预测研究

系列产品。其中，数据分析层是整个技术预测各环节与人工智能技术的深度融合，分析过程按照“提出问题—数据准备与存储—数据处理—综合数据分析”四步骤推进。在数据分析阶段，主要利用机器学习、自然语言处理等人工智能技术，挖掘隐藏在大数据背后有价值的情报信息来实现深度分析。总体来看，智能化已成为新一轮技术预测变革的核心驱动力，将会改变传统的技术预测流程和组织架构。当前，部分发达国家开展了相关实践，在丰富和发展智能化技术预测方法和组织框架上提供了积极思路。

2.1 荷兰创新展望项目：“数据+专家”的混合人工智能预测

2019年，荷兰应用科学研究组织（TNO）启动“创新展望”研究计划，旨在探索一种基于数据驱动的新型预测方法和框架，识别颠覆性技术和创新发展中的新兴趋势以及微弱信号，并确定其社会影响。“创新展望”项目由来自8个部门的具有不同专业知识的专家参与，包括预测专家、数据科学专家、战略研究专家、领域专家、平台设计专家等。项目遵循人工智能与专家联合驱动的方法开展，首先，由专家确定知识图谱本体，提供一套用于扫描阶段的原始数据集；其次，借助人工智能手段对数据资源进行文本挖掘以建立网络数据集，并不断迭代细化、完善知识图谱。在结果呈现方面，该项目设计了一个可视化、交互式的“仪表盘”，提供技术

主题的增长速度、增长数量、增长多样性和随时间推移的变化情况。专家在“仪表盘”上能够重新标记节点（如合并、删除或拆分），以获得更深入的见解。

2.2 日本第十一次技术预测：数据为辅、专家为主的预测模式

2019年日本启动第十一次国家技术预测，创新性地使用人工智能方法开展特定科技领域的预测研究，在评选出702项关键技术基础上，利用自然语言处理、分层聚类分析等方式生成得到32个科技主题集群，并经专家讨论确立形成16个重点关注的特定科技领域。从集群主题看，使用人工智能方法得到的部分主题集群超出了原有德尔菲调查预设的领域。例如，与“地球·环境”相关的主题集群为新出现领域，高频中心词包括“自然灾害观测及预测”“循环经济及环境资源的监测与评估”等。该主题集群经专家判断后被确定为16个重点领域之一的“自然灾害的先进观测和预测技术”。由此可见，人工智能技术在一定程度上弥补了专家调查的局限性，它能够从大量数据中提取模式、关联，挖掘出隐藏的细节和观点，有助于专家更全面地理解数据和发现更多有价值的信息。

2.3 德国弗劳恩霍夫预测项目：实现部分预测流程自动化

德国弗劳恩霍夫协会创新研究所（ISI）于2018年4月至

2019年12月开展预测（foresight）项目，旨在确立2030年对应用研究具有高影响力的未来议题。该项目集成人工智能、大数据等手段优化技术预测流程，从而实现部分功能自动化。具体而言，ISI 使用隐含狄雷克雷分布（LDA）无监督主题模型开展了6个月的文本挖掘，对新闻网站等非结构化数据进行识别。这一过程不需预先对新闻文稿进行人工标记，模型可自动生成系列主题。在此基础上，邀请专家评估不同主题之间的联系，凝练形成对未来具有影响力的议题。ISI 项目表明，人工智能技术能够辅助专家决策，利用其强大的检索能力和文本生成的概括能力，提供多样化知识视角，提高技术预测研究效率。

2.4 美国 ECOLE 项目：基于仿生智能体的人机协作分析

2022年9月，美国国防部高级研究计划局推出“环境驱动的概念化学习”（ECOLE）项目，该计划为期四年，旨在创建对环境持续感知和学习的仿生智能体，其目标是在对时间敏感、任务关键的分析中，实现对图像、视频和多媒体文档的人机协作分析，以提高国家安全领域的分析和决策能力。ECOLE 项目使用最先进的数据建模来自动推断对象属性及其在活动中的作用，项目成果可适用于一系列技术领域，包括机器人行业以及任何需要对图像和视频数据进行自动推理的群体，如自动驾驶汽车等。该项目的实施，意味着融合多

源多模态的数据信息以及人机交互的智能学习方式，能够用来预测或发现不确定目标领域的属性和概念，丰富了人工智能技术在预测研究领域的应用。

总结荷兰、日本、德国和美国的实践经验可以发现，智能化技术预测活动表现出以下特征。一是工作效率显著提高。目前，人工智能在技术预测活动中发挥作用比较明显的是以知识图谱、数据挖掘、机器学习等为代表的智能技术，这些智能化手段通过训练模型来处理大量数据，进而提高预测研究的工作效率。例如，美国情报部门与大学和科技公司开展广泛合作，极大缩短了对海量数据的处理时间，提高了对异常情报信息的敏感度，能够在事件早期发布预警提示。二是跨学科研究能力进一步增强。利用人工智能技术可以构建知识共享平台，将不同领域的知识资源进行整合，进一步增强了解决复杂问题的跨学科研究能力。例如，“创新展望”项目构建了跨学科融合平台，通过对论文、专利、科研项目等多源数据信息的整合，从多个角度对技术发展进行全面分析和预测，发现不同学科知识之间的关联和交叉点。三是系统交互性和可视化水平大幅提升。人工智能结合交互式界面和可视化技术，能够将复杂数据和预测结果以直观方式呈现给用户，帮助相关用户更好地理解和分析技术预测结果，增强不同领域专家的沟通协作，提升用户参与积极性。例如，ECOLE 项目运用图像识别、语音识别和合成等技术，使得用

户能够通过语音控制与预测系统进行交互，及时获得信息反馈；“创新展望”项目为专家与预测系统提供实时互动平台，相关专家可以通过交互界面查看知识图谱，选择不同维度调整可视化效果，全面掌握技术趋势。

3 智能化技术预测研究面临的挑战

当前，智能化技术预测研究在部分国家取得了一定进展，但仍处于半智能化阶段，还面临着数据规模不足、质量不高、技术不成熟、资金和人才缺乏等诸多挑战。

3.1 数据规模和质量难以满足智能算法需要

通过机器学习手段可以自动搜集海量数据信息，但这并不符合机器识别和运算的要求。在实践过程中，有两点难题亟待解决。一是数据可利用率低，文献、专利、科研项目等科技数据存在标准不统一、数据共享机制不完善问题。例如，专利数据信息庞杂，其清洗和标准化都存在一定难度，各国科技研发项目数据可能涉及国家安全，导致数据的获取和灵活运用受到很大限制；二是数据质量不高，多源数据的关联和融合力度仍然不够。不同模态数据之间存在差异，使得从文本、图像等数据中学习的语义知识难以在同一语义空间中对齐，限制了智能算法在探索科学前沿、辅助科学家决策中的应用。

3.2 人工智能技术不成熟引发信任危机

随着人工智能技术的发展，其复杂性和系统风险性不断

增加，导致人类对人工智能决策的信任危机。一方面，人工智能技术本身仍具有不完善性，尚存在诸多技术局限。例如，决策过程的不可解释、容易被干扰等性质，导致人工智能无法有效实现甚至偏离初始既定目标。特别地，技术预测研究是对社会系统的综合研判，而现实社会面临着许多复杂和不确定因素，这些都是人工智能难以应对的。另一方面，人机交互过程中的信任风险仍然较高。在技术预测具体应用中，常常出现动态不确定性，此时人工智能系统的可靠性会发生变化。当出现常识性错误后，人工智能如何再次获得用户信任是亟待解决的难题。

3.3 对资金投入和人才队伍提出较高要求

智能化技术预测活动对资金投入和人才队伍提出了一定要求。第一，应用智能化手段需要有足够的资金保障。智能算法依赖于持续的研发和技术支持，包括算法开发、模型训练等，运维成本很高。例如，一个垂域大模型需要几百万至上千万的部署成本，且往往需要多年的连续投入。第二，智能化预测研究需要专业人才队伍的有力支撑。人工智能改变了传统技术预测的组织流程和实施方式，对于智能化技术预测实践而言，既需要掌握机器学习知识的数字化人才，又需要能够了解机器语言的领域专家，以及能够统筹整个数字化流程的管理人员。当前技术预测活动在智能化推进的组织能力建设方面尚存不足，人才和专业知识的缺乏成为智能

化道路上的重要挑战。

4 中国开展智能化技术预测工作的相关思考

近年来，中国技术预测方法体系逐步丰富和完善，逐渐将文献计量、专利分析等定量方法与定性方法相结合，并探索了智能化应用，如北京理工大学发明的“一种大数据背景下的能源技术预见智能系统”，旨在利用大数据挖掘技术实现精准预测。中国第六次国家技术预测工作应用了线上德尔菲调查系统，同时利用 Scopus 数据库和律商联讯的专利数据库，对近十年来世界各国的研究热点进行聚类分析，以辅助专家决策。但整体来看，中国尚未形成一套规范化、智能化的技术预测方法体系，预测研究工作更多以传统德尔菲调查为主导，在探索新技术和新方法的创新应用方面不足。与国际领先国家相比，中国技术预测研究“多而不强”，主要表现为预测研究方法和信息采集渠道较为单一，与现代信息技术手段结合薄弱。此外，中国从事技术预测研究的专业人员相对缺乏。当前组织开展预测研究的人员大部分来自经济学、管理信息系统等专业领域，对技术发展方向了解不深，在关键技术领域未来趋势及前瞻布局方面缺乏深刻洞察。下一步要加快推动信息技术手段在中国技术预测活动中的应用，建设国家技术预测数字化平台，构建集成主客观信息的综合性技术预测方法，推动技术预测工作向体系化、规范化、智能化方向发展。

4.1 建立国家技术预测数字化工作平台，实现数据集 成与科学共享

提高智能化技术预测的效率和准确性，需要高质量数据资源做支撑。应加快顶层设计，构建包括论文、专利、网络信息、政府信息、市场信息等在内的一体化数字平台，提高对数据资源的控制力。一方面，数字化工作平台可以自动收集汇总各类数据源，形成常态化模板报告；同时，能够持续跟踪重点技术或新兴技术，对可能出现的颠覆性技术进行监测预警。另一方面，数字化平台能够实现大数据分析和专家调查功能的整合，通过平台上嵌入的德尔菲调查、专家留言等功能模块，在技术清单形成、调查问卷填写、关键技术选择等环节，为专家交流互动提供桥梁。

4.2 秉持专家判断与数据支撑相融合的原则，提高预 测结果准确性和有效性

随着人工智能自主性的增强，人机交互过程中的信任危机问题日益突出。对于国家技术预测研究工作，有关部门应结合人工智能技术发展需要，一方面加强系统评估方法的开发和研究，定期测试和调整智能系统，提升人工智能支持预测研究工作的有效性；另一方面要平衡好人工智能与专家之间的关系，秉持专家判断与数据支撑相融合的原则，构建集成主客观、定性定量信息的综合性智能技术预测方法。在实践过程中，政策制定应考虑各项原则之间的协调性，考虑不

同决策类型、应用场景的具体要求，强化专家对人工智能系统的监督和管理，降低系统风险的发生，进一步提高预测结果的准确性。

4.3 发挥政府统筹协调作用，强化资金保障和人才培养

当前，中国迫切需要建立基于技术预测的科技战略规划制定机制，并将其纳入国家科技活动的常规管理办法当中。应充分发挥政府的统筹协调作用，重视应用人工智能技术开展技术预测工作。一是加大对关键技术领域前瞻性预测研究的资金投入，重点支持利用数据挖掘、数据融合、深度学习等方法的技术预测研究项目，最大限度发挥人工智能的潜力，为智能化手段应用提供有力保障。二是提高企业、高校和科研院所等相关利益者参与积极性，强调全主体共同参与。技术预测过程的复杂性要求在实践的基础上形成共识，建议通过组建国家技术预测委员会、建立信息共享平台等方式，为各领域的参与者提供交流渠道。不同利益群体在技术理解、市场需求、资源分配等方面拥有不同的视角和经验，通过共同参与和协作，能够形成更为全面和客观的预测结果，为科技决策提供有力支撑。三是加快培养一批技术预测专业人才，强化跨学科人才联合培养，不断提升相关工作人员的工作素养和技能水平。技术人员、开发人员、情报人员、管理者应转变以往的工作模式与工作理念，积极投入人工智

能的开发、使用与监督全过程，更好地发挥自身专业优势。

展望未来，中国智能化技术预测将朝着提高技术预测效率、深化数据挖掘深度、系统化预测三个方向发展。要不断创新技术预测工作机制，加快形成具有中国特色的技术预测方法体系，加强跨部门、跨领域的数据共享与合作，构建全面、实时、高质量的信息采集网络，不断提升智能化技术预测水平。

（来源：中国科技论坛，2025年第4期；作者：中国科学技术发展战略研究院研究员胡月，研究员玄兆辉，研究员袁立科）

打通科技成果转化“最后一公里”

刘如

《求是》杂志近期刊发习近平总书记重要文章《朝着建成科技强国的宏伟目标奋勇前进》。文章指出，要扎实推动科技创新和产业创新深度融合，助力发展新质生产力。

推动科技创新和产业创新融合的途径是促进科技成果转化应用。当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，大国科技竞争日益激烈，促进科技成果转化已成为我国实现科技自立自强和高质量发展的迫切需求。

成果转化尚存梗阻

科技成果转化是将科学研究成果转化为现实生产力的系统性活动，覆盖从后续试验、开发、应用、推广，最后到发展新产业的全过程。笔者在调研中发现，其转化的“最后一公里”（即最后一个环节：发展新产业的活动）依然存在梗阻，科技创新对新质生产力发展还未起到充分的支撑作用。

一是成果转化政策衔接协调不够、落实机制还不健全。科技部门鼓励科研院所创办科技企业，但一些行业主管部门对创办企业的监管要求越来越严，科研院所对创办企业存在看不准、不敢干、有顾虑的情况。针对国企成立初创公司的

支撑保障机制不完善。在国家有明确成果转化激励政策前提下，一些国企仍存在不敢用、不想用、不会用的情况，守成观望态度大于探索创新态度。根据我国科学事业单位财务制度的相关规定，可以从事业收入中提取科技成果转化基金，但由于缺乏明确的实施方案，使得执行难度较大。此外，科研人员兼职离岗创业相关政策的落实机制尚不健全，影响实际执行。

二是高校、科研院所的科研导向与产业需求存在脱节。高校长期存在“从书本中来，到论文中去”的固化模式，科研院所普遍将获得专利等作为成果验收指标之一，对成果应用情况考核权重不高，企业在转化相关成果的过程中，需要进一步熟化或者二次开发，存在成本高、难以规模化生产等现实问题。校企产学研合作多以协议式、点状式合作为主，部分企业为加快研发进程，将需求拆解成多个点状问题分别与不同高校合作，缺乏系统、长期、多元的产学研合作模式。

三是成果评估定价、权利归属、收益分配等问题仍未得到有效解决。按照事业单位国资管理制度规定，事业单位的知识产权属于国有资产，在实际的评估定价中存在一定困难，定价高降低金融机构投资意愿，定价低或造成国有资产流失。促进科技成果转化法规定，国家设立的研究开发机构、高等院校对持有的职务科技成果享有处置权、收益权，但调研中发现由于缺乏相关细则指导和机制保障，该权益仍存在

落实困境，如作价入股后的责任风险缺乏机制保障，部分单位因担心面临股权贬值的追责风险，而对转化持保守态度；收益分配缺乏细则指导，单位内部分配比例不明确，存在行政干预现象，且不同单位的收益分配自主权也存在差异。

四是市场化、专业化成果转化服务生态不完善。调研中发现，科研院所的技术和产品宣传主要是通过展览、活动等传统方式，服务机构的介入与支撑不够。2023年，仅有26.5%的高校、科研院所自建了技术转移机构。全国26家重点技术（产权）交易机构大多是本地化服务，难以匹配全国范围的转化需求。同时，我国技术经理人队伍培育机制尚不完善，缺乏明确的职称晋升通道和职业发展前景。2022年，385家国家技术转移机构中，专职从事技术转移人员占比不到20%，获得技术经理人资格的人员占比仅8.9%。支撑科技成果市场化的金融生态尚未建立，适应科技型企业全生命周期的信贷服务和产品体系尚未建立，科技保险、科技债务等新型科技融资产品缺乏。

多方协同提升转化质效

科技成果转化“最后一公里”梗阻问题是一项复杂且具有挑战的工作，需政府、企业和科研机构等共同努力，以科技创新与产业创新深度融合为主线，加快形成政产学研用多方协同推动科技成果转化的格局，提升转化质效，助力发展新质生产力。

第一，加强政策取向一致性评估，进一步完善科技成果转化全链条政策体系。依托科技创新政策取向一致性审查评估，加强“立、改、废、释”工作，统筹推动科技成果转化政策与科技、金融、财政、人才、产业等相关政策的衔接协同，重点强化主体功能衔接、改革政策落实、配套政策完善等环节的统筹执行，让创新主体从“有得转、有权转”向“愿意转、转得顺”转变。进一步细化成果转化过程中知识产权评估定价、收益分配等工作指导文件，解决转化主体后顾之忧。完善首台（套）、首批次、首版次应用政策，扩大试点范围，建立重大项目成果、重点产品的政府订购首购机制，完善邀请招标、直接采购等多元化模式。

第二，强化产业需求导向的有组织科研，构建高校创新与产业需求紧密联动的创新生态。引导高校围绕国家需要和产业需求，凝练项目选题，组织开展研究。鼓励高校把实验室建在产业链上，瞄准产业需求，校企协同推进科研、测试、生产。加快建立企业牵头的产学研用创新机制，推广“企业点菜—高校、科研院所做菜”等多元化组织模式。鼓励国企、领军企业开放应用场景，支持企业牵头实施场景驱动的重大科研任务，推动技术研发应用一体化。

第三，持续探索多样化的赋权转化模式，加快推广并研究形成长效机制。落实好有关职务科技成果赋权和资产单列管理的政策要求，深入总结凝练职务科技成果资产单列管理

改革探索经验，形成更加符合科研和市场规律的资产管理考核机制。持续推进国家科技成果转移转化示范区建设，促进团队创业企业主导的产学研深度融合，强化场景驱动、跨区域转移的成果转化示范应用，探索重大科研成果转化新机制。结合正在研究制定的科研院所改革方案，将科研人员带着成果创业或通过成果交易获得的收益，纳入科研人员绩效考核体系，进一步扩大转化收益分配自主权。

第四，增强技术转移机构市场化、专业化水平，强化财税和金融支持。强化技术交易市场线下线上全国一体化网络建设，支持北京、上海、深圳枢纽型技术交易市场建设，健全统一制度规则，建立市场行业规范。完善国家级技术转移机构考核评价机制，定期开展评估，建立退出机制，实行动态管理。推动高校、科研院所强化技术转移服务机构职能，鼓励配备技术转移服务专职人员，加强经费保障，开展专利申请前评估、转化价值评估、转化路径设计等服务。加快在高校普及技术转移专业课程，完善技术经理人激励机制，打通技术经理人职称评审通道。完善以科技创业投资为重点的科技金融服务体系，制定鼓励发展耐心资本的政策文件，针对成长期企业加大项目贷款投放力度，完善知识产权质押贷款等业务。

（来源：科技日报，2025年7月14日理论版；作者：中国科学技术发展战略研究院研究员刘如）

加快完善我国企业科技创新政策体系

陈健

编者按 企业强则国家强，企业兴则国家兴。党的十八大以来，习近平总书记高度重视企业自主创新，作出一系列重要论述，明确了强化企业科技创新主体地位的路径。即日起，本报推出“强化企业创新主体地位”专栏，邀请专家学者就如何发挥企业科技创新主力军作用建言献策。

习近平总书记指出，要强化企业科技创新主体地位，促进创新要素向企业集聚，不断提高科技成果转化和产业化水平。新时期面临新形势新要求，进一步完善我国企业科技创新政策体系，是强化企业科技创新主体地位、更好发挥企业创新主力军作用的坚实制度保障。

企业科技创新政策体系初具雏形

近年来，我国综合运用科技计划、税收优惠、科技金融、成果转化、人才激励、政府采购、示范应用等政策工具，激发企业创新动力，释放企业创新活力，已初步形成覆盖创新活动全链条、具有中国特色的企业科技创新政策体系。

一是支持企业参与主导国家重大科技计划项目和平台建设。支持中央企业、民营企业、科技型中小企业等各类企业参与或牵头承担国家科技计划项目，参与组建国家技术创新中心、新型研发机构等各类科技创新平台。支持科技领军企业牵头建设创新联合体，引导企业与高校、科研机构面向

产业需求共同凝练科技问题、联合开展科研攻关、协同培养科技人才。目前，国家重点研发计划中企业参加或牵头的占比已接近80%，15个国家新一代人工智能开放创新平台全部在企业布局。

二是持续加大企业研发税收优惠扶持力度。企业研发费用加计扣除比例由75%提高至100%，并作为制度性安排长期实施，集成电路和工业母机企业研发费用加计扣除比例提升至120%，对企业用于基础研究的对外出资在据实扣除基础上，再按100%税前扣除。推动高新技术企业税收优惠、科技创业孵化载体税收优惠、技术交易税收优惠等政策应享尽享。

三是推动科技创新要素向企业集聚。加强金融支持企业科技创新的制度设计，设立国家新兴产业创业投资引导基金、中小企业发展基金、创业投资引导基金，发展知识产权质押融资和科技保险等金融产品，开展“企业创新积分制”试点。完善企业科技人才引培、使用、流动等政策，开展工程硕博士培养改革专项试点，探索校企、院企科研人员“双聘”或“旋转门”机制，推广企业“科技专员”制度。加大国家重大科技基础设施、科学仪器、专利信息、公共数据以及算力服务等向企业开放力度，国家科研设施与仪器网络管理平台已推动超过9.4万台（套）大型科研仪器向企业开放共享。

四是助力企业创新产品加速转化应用。畅通企业科技成果转化渠道，探索实施专利申请前评估、“一对多”专利开放许可、“先用后转”等制度与措施，北京市通过“先使用后付费”政策，已累计推动高校院所400余项专利许可给70多家中小微企业使用。完善优先采购、订购首购、合作创新采购等政府采购方式，推动构建创新应用示范体系，向企业释放更多场景合作机会。

政策引导助力企业科技创新

在政策的引导助推下，我国企业科技创新主体地位显著增强，创新实力、创新成果和创新环境取得长足进步。同时，也要看到，企业创新需求反馈机制尚不健全、产学研各方力量未能形成协同合力、企业开展科技创新的要素水平依然不高、产业生态构建面临重重障碍等问题依然存在。为此，应进一步强化对企业科技创新的精准化、一体化和长期稳定支持，加强企业科技创新政策体系的系统性、协调性、有效性，加大政策落实力度，助力企业科技创新。

一是健全企业全流程参与科技攻关项目机制。完善企业科技创新需求征集渠道，在国家科技专家数据库中增加企业专家数量和比重，在集中度较高的产业领域，将领军企业重大科技创新需求纳入相关科技计划项目指南。完善国家科技计划中产学研合作项目的过程考核方式和绩效评价机制，将“解决企业需求”和“实现企业应用”作为重要考核指标。

出台企业牵头组建创新联合体的细则，赋予牵头企业对于所承担项目的技术路线制定权、攻关任务分解权、参与单位决定权和项目资金分配权。在国家科技计划中设立中小企业专项科技计划，扩大国家自然科学基金联合基金的覆盖范围，积极引导民营企业与国家自然科学基金合作。

二是完善普惠性与特别优惠相结合的企业创新税收政策体系。基于行业领域和企业年度研发投入强度，设置分类分档研发费用加计扣除比例，根据战略需要加大对重点行业和领域企业的税收优惠力度。适时将科技型中小企业研发费用加计扣除比例提高至150%，允许科技型中小企业不足抵扣的当期研发费用，获得一定比例税收返还或财政补贴。企业与政府部门共建关键核心技术攻关联合基金，将资金直接计入可享受优惠的基础研究费用。企业主导建设的开放创新平台，建设经费投入允许按一定比例计入研发加计税前扣除。建立企业研发准备金制度，形成与企业研发费用加计扣除、企业所得税等政策联动机制。

三是提升金融、人才等企业科技创新要素的水平和配置效率。加强超长期国债等政府债券对新兴产业和未来产业企业的投入，健全政府引导基金和国有创投基金容错纠错机制和尽职合规责任豁免机制，将“创新积分制”扩展到全国，扩大创新积分贷、创新积分投、创新积分保、创新积分贷等试点范围。面向产业需求，前瞻布局新兴学科、交叉学科，

扩大专业技能人才、新兴领域人才和高水平复合型工程师供给。在国家层面有针对性地制定面向企业科研人员的评价、晋升等政策。落实高校聘请产业兼职教师的政策。加快完善民营企业档案管理、职称评定等制度，保障民营企业人才在住房、子女教育、配偶就业等方面享有平等待遇。将国有企业领导任期内参与重大科技项目和关键核心技术攻关等取得的成绩，作为选用提拔的重要考量因素。

四是完善让企业通过科技创新获得合理市场回报的政策。引导地方政府、高校院所、投资基金、龙头企业共同建设孵化器、概念验证平台、中试基地，实现精准转化孵化。支持高校院所和中小微企业采取“零门槛费+阶段性支付+收入提成”或“延期支付”等方式支付许可费，完善“先使用后付费”模式的风险分担和补偿机制。建立国有企业采购首台（套）、首批次、首版次产品绿色通道，健全保险补偿政策和事故责任划分。聚焦重要领域，谋划推动一批具有引领性、示范性、带动性超级场景，鼓励企业以“示范应用联合体”模式申报场景项目。选择重点地区开展放宽新业态新领域市场准入试点，简化新技术新应用上线前的“双新评估”，引入企业“承诺制”“备案制”管理模式，探索“监管沙盒”，实施触发式监管、柔性执法等新型监管举措。

（来源：科技中国，2025年7月29日理论版；作者：中国科学技术发展战略研究院副研究员陈健）